

VIDEO SIGNAL PROCESSOR

Publication number: JP2001203910 (A)

Publication date: 2001-07-27

Inventor(s): NIWA TOSHIO +

Applicant(s): OLYMPUS OPTICAL CO +

Classification:

- international: **A61B1/04; G06T5/00; H04N5/14; H04N5/202; H04N7/18; A61B1/04; G06T5/00; H04N5/14; H04N5/202; H04N7/18;** (IPC1-7): A61B1/04; G06T5/00; H04N5/14; H04N5/202; H04N7/18

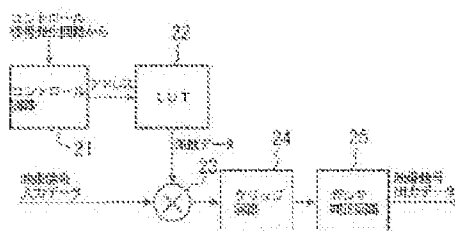
- European:

Application number: JP20000011170 20000120

Priority number(s): JP20000011170 20000120

Abstract of JP 2001203910 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a video signal processor which can uniformly and effectively widen gradations of an image having a high-luminance and a low-luminance part nearby the center of a screen. **SOLUTION:** When the screen has low luminance at its center part, the coefficient is set ≥ 1 at the center part, decreased stepwise toward the peripheral part, and set ≤ 1 at the peripheral part. When the screen has high luminance at the center part, the coefficient is set ≤ 1 at the center part, increased stepwise toward the peripheral part, and set ≥ 1 at the peripheral part. Then the coefficient is set to LUT 22, a multiplying circuit 23 multiplies an input video signal corresponding to a screen position by the multiplier, and after a clip circuit 24 clips an overflow part, a gamma correcting circuit 25 performs nonlinear processing. Consequently, video can be displayed on a screen where a high-luminance and a low-luminance area are both present without spoiling their gradational representations.



.....
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データ* (参考)
H 0 4 N 5/202		H 0 4 N 5/202	4 C 0 6 1
A 6 1 B 1/04	3 7 2	A 6 1 B 1/04	3 7 2 5 B 0 5 7
G 0 6 T 5/00		H 0 4 N 5/14	A 5 C 0 2 1
H 0 4 N 5/14		7/18	M 5 C 0 5 4
// H 0 4 N 7/18		C 0 6 F 15/68	3 1 0 J
審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 6 頁)			

(21)出願番号	特願2000-11170(P2000-11170)	(71)出願人	000000376 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(22)出願日	平成12年 1 月20日 (2000. 1. 20)	(72)発明者	丹羽 寿雄 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ ンパス光学工業株式会社内
		(74)代理人	10008/273 弁理士 最上 健治

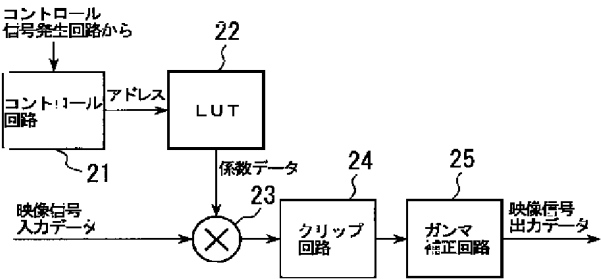
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 映像信号処理装置

(57) 【要約】

【課題】 画像の中央付近に高輝度部又は低輝度部をもつ画像の階調を、一様に有効に広げることの可能な映像信号処理装置を提供する。

【解決手段】 画面中央部が低輝度の場合、中央部の係数を1以上とし、周辺部に向かって係数を段階的に小さくして周辺部では係数を1以下とし、また画面中央部が高輝度の場合は、中央部の係数を1以下とし、周辺部に向かって係数を段階的に大きくして周辺部では係数を1以上とし、その係数をLUT22に設定し該係数を画面位置に対応した入力映像信号に乗算回路23で乗算し、オーバーフロー分をクリップ回路24でクリップした後、ガンマ補正回路25で非線形処理を行う。これにより高輝度領域と低輝度領域とが混在する画面でも、それぞれの階調表現を損なうことなく、映像を表示することが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源装置からの照明光により照射された被写体を撮像する撮像装置における映像信号処理装置において、一画面の入力映像信号の画面の中心から周辺に向かって段階的に変化する係数を発生させる記憶手段と、該記憶手段から出力される係数と入力映像信号を乗算する演算手段と、該演算手段の出力を非線形変換させる非線形処理手段とを備えていることを特徴とする映像信号処理装置。

【請求項2】 前記画面における中央部及び周辺部の輝度信号レベルを検知する手段と、該検知手段で検知された各々の輝度信号レベルを比較する手段とを備え、前記記憶手段は前記比較手段による輝度信号レベルの比較結果に対応して選択的に係数を発生するように構成されていることを特徴とする請求項1に係る映像信号処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光源装置からの照明光により照射された被写体を撮像する撮像装置における映像信号処理装置に関し、特に高輝度部と低輝度部が混在した画像の階調表現を改善させるようにした映像信号処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光源装置を具備した撮像装置として、例えばCCD等の固体撮像素子を撮像手段として用いた電子式内視鏡がある。この電子式内視鏡には、赤、緑、青等の波長の異なる照明光で被写体を順次照明し、各波長の照明光による照明のもとでそれぞれ撮像した成分画像を合成してカラー画像を得る面順次式と、白色光で被写体を照明し、固体撮像素子の撮像面前面に配置したモザイク・カラー・フィルタによりカラー画像を得る同時式の2種類が広く用いられている。いずれもハロゲンやキセノンを使用した内視鏡システム固有の光源装置により被写体を照明しているが、これらの光源装置は、画面の輝度を検知して照度レベルを自動で調整できるようになっている。

【0003】しかし、内視鏡を使った被写体として、例えば生体内の管状部分を撮像した場合、照明光の光量を増大させても被写体の構造上、画面中央の管深部は低輝度になってしまうと共に、画面周辺部は白とびと呼ばれる高輝度の状態になり観察しづらくなる。また、生体内の壁面のような広範な部分を被写体とした場合、光源装置の調光機能により画面中央部の輝度は、適した照度レベルに自動的に調整されるが、周辺部は十分な光量が得られないため、低輝度で階調表現が乏しくなる場合がある。

【0004】このような階調表現の問題を解決するため、例えば特開平6-30301号公報には、所定の非線形処理前後の入出力信号の差分値を記憶手段に記憶さ

せておき、入力信号に加算するようにし、そして前記入出力信号の差分値に乘算する補正率を適宜設定することによって、ガンマ補正等の非線形化の特性を任意に変更できるようにした非線形信号処理装置が提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来提案の技術では、ガンマ特性を任意に変更することにより、高輝度又は低輝度領域のいずれかの階調を広げることではできるが、内視鏡での観察画像の場合は、前述のように画面内には高輝度部となる部分もあれば、低輝度部となる部分もあり、したがって、上記従来の提案技術では画面一様に階調表現を忠実に行うことは困難である。

【0006】本発明は、従来の光源装置を備えた撮像装置における上記問題点を解消するためになされたもので、常に画像の中央付近に高輝度部又は低輝度部をもつ画像の階調を一様に有効に広げることの可能な映像信号処理装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、請求項1に係る発明は、光源装置からの照明光により照射された被写体を撮像する撮像装置における映像信号処理装置において、一画面の入力映像信号の画面の中心から周辺に向かって段階的に変化する係数を発生させる記憶手段と、該記憶手段から出力される係数と入力映像信号を乗算する演算手段と、該演算手段の出力を非線形変換させる非線形処理手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0008】このように構成した映像信号処理装置においては、一画面の入力映像信号の画面中央部が低輝度の場合、中央部の係数を1以上とし、周辺部に向かって係数を段階的に小さくして周辺部では係数を1以下とする。また、画面中央部が高輝度の場合は、中央部の係数を1以下とし、周辺部に向かって係数を段階的に大きくして周辺部では1以上とする。そして、この係数は、メモリ等記憶手段に格納しておき、画面位置に対応した入力映像信号に適宜乗算し、その後ガンマ補正に代表される非線形処理を行う。このように設定された係数を乗算することによって、内視鏡撮像などの独特な被写体の構造により画面中央付近が周辺部に比べて高輝度又は低輝度となっているような高輝度領域と低輝度領域が混在する画面でも、高輝度領域又は低輝度領域周辺部それぞれの階調表現を損なうことなく、映像を表示することが可能となる。

【0009】請求項2に係る発明は、請求項1に係る映像信号処理装置において、前記画面における中央部及び周辺部の輝度信号レベルを検知する手段と、該検知手段で検知された各々の輝度信号レベルを比較する手段とを備え、前記記憶手段は前記比較手段による輝度信号レベ

ルの比較結果に対応して選択的に係数を発生するように構成されていることを特徴とするものである。このように構成している映像信号処理装置においては、画面中央部の輝度信号レベルと周辺部の平均の輝度信号レベルをそれぞれ検知して比較することにより、画面内の被写体の輝度分布に応じて最適なゲインを設定する係数を自動的に選択設定することが可能となる。

【0010】

【発明の実施の形態】次に、実施の形態について説明する。図1は、本発明に係る映像信号処理装置の第1の実施の形態を適用した電子内視鏡の全体構成を示す概略図である。図1において、1は電子内視鏡の挿入部であり、該挿入部1の先端には対物レンズ2と、該対物レンズ2の被写体結像位置に電荷結合素子(CCD)からなる固体撮像素子3が配置されている。4は被写体に照明光を照射するための照明用ライトガイドである。照明用ライトガイド4には、光源部5内に配置された光源ランプ6から、図示されていないモータによって一定の速度で回転駆動される回転RGBフィルタ7を通った照明光が照射されるようになっている。

【0011】映像信号処理部8は、面順次方式の撮像を行うためのものであり、プリプロセス回路10とCCD駆動回路11とは、コネクタ9を介して挿入部1に配置されている固体撮像素子3に接続されている。コントロール信号発生回路12は、発生するタイミング信号を制御し、各回路部にその信号を供給する。CCD駆動回路11は、コントロール信号発生回路12からの信号により固体撮像素子3を駆動するための駆動信号を発生させる。

【0012】CCD駆動回路11によって駆動された固体撮像素子3から出力される映像信号データは、プリプロセス回路10に入力されて増幅、波形整形等の処理が行われた後、アナログデジタル変換器13でデジタルデータ化される。デジタルデータ化された映像信号は、ガンマ変換回路14で、図2で後述する係数による乗算及び非線形処理が行われた後、同時化回路15でRGB信号に同時化される。同時化された映像データは、メモリ回路16で動画/静止画切り換え等の表示制御された後、デジタルアナログ変換器17でアナログ信号に変換され、コネクタ18を介してモニタ19に被写体の映像が再生されるようになっている。

【0013】図2は、図1におけるガンマ変換回路14の内部構成を示すブロック図である。図2において、21はLUT(ルックアップテーブル)のアドレスを発生させるためのコントロール回路、22はLUT、23は乗算器、24はクリップ回路、25はガンマ補正回路である。コントロール回路21は、コントロール信号発生回路12からの信号を受けて、現在入力されている映像信号の水平、垂直方向の位置をアドレスとして出力する。このアドレスはROMに代表されるLUT22に入力される。このLUT22からは、画面の位置に依存した係数がデータとして出

力される。そして、この係数と映像信号を乗算し、クリップ回路24を介した後、ガンマ補正回路25でガンマ補正を行うように構成されている。

【0014】次に、このように構成されている第1の実施の形態の動作について説明する。ガンマ変換回路14におけるLUT22には、画面位置(アドレス)に対する係数(データ)が記憶されており、画素の走査方向に従って画面の各々の位置における係数を出力する。係数の位置に関するアドレスはコントロール回路21から入力され、各位置に対してLUT22により係数化される。この係数は、図3に示すように画面中心から周辺部に向かって段階的に変化するように設定されている。この例では、画面中央部101が暗く、周辺部102が明るい管状の被写体を想定しており、画面中央部101を1(256/256)以上、画面周辺部102を1(256/256)以下とする係数テーブルを設定している。次いで、このLUT22に設定されている係数と映像信号を乗算器23により乗算し、クリップ回路24でオーバーフロー分をクリップする。その後、クリップ回路24の出力映像信号に対して、ガンマ補正に代表される非線形変換処理をガンマ補正回路25にて行う。

【0015】このようにガンマ変換回路14において信号処理を行うことにより、管状の被写体を撮像する場面において、画面中央部に照明光が十分に照射されない場合、中央部の低輝度領域についてゲインを上昇させて幅広い階調表示を可能にすると共に、周辺部の高輝度領域においてはゲインの上昇を抑えることにより階調を圧縮することなく、観察を維持できる輝度を確保することができる。また、通常の被写体においても、中央部をハイライトさせたい場合には、同じ分布の係数を使用することができる。一方、図3の係数分布とは逆に画面中央部の輝度が高い場合には、画面中央部を1以下、画面周辺部を1以上に設定する係数テーブルを選択的に使用することも可能である。

【0016】次に、本発明の映像信号処理装置の第2の実施の形態について説明する。図4は、第2の実施の形態の主要部であるガンマ変換回路の構成を示すブロック図であり、このガンマ変換回路以外の構成は図1に示した第1の実施の形態と同じである。なお、図4において、図2に示した第1の実施の形態のガンマ変換回路と同一の構成要素には同一の符号を付して示し、その説明を省略する。図4において、26は画面中央部の輝度レベルを検知する検知回路、27は画面周辺部の輝度レベルを平均化して検知する検知回路、28は中央部輝度検知回路26の輝度レベルと周辺部輝度検知回路27の輝度レベルを比較する比較回路である。

【0017】図5は、画面において輝度を検知する部分A~Eを示している。本実施の形態では、中央部Eの輝度を中央部輝度検知回路26で検知し、周辺4個所の周辺部(A, B, C, D)の輝度の平均値を周辺部輝度検知

回路27で検知している。中央部輝度検知回路26の出力する輝度レベル e と、周辺部輝度検知回路27の出力する輝度レベル平均値 $(a+b+c+d)/4$ を比較回路28で比較して、中央部 E の輝度レベル e が周辺部 $A\sim D$ の平均値 $(a+b+c+d)/4$ よりも低い場合及び高い場合は、それぞれ図6の(A)、(B)及び図7の

(A)、(B)に示すような係数特性のLUT22を用いて補正を行う。上記図6の(A)、(B)及び図7の(A)、(B)の横軸は、図5に示した画面の $X-X'$ 線及び $Y-Y'$ 線に沿った位置に対応し、縦軸はその画面位置における乗算係数に対応する。輝度レベルの比較した結果に大差がない場合には、LUT22による補正を行わなくてもかまわない。また、表示効果のために、図6の(A)、(B)及び図7の(A)、(B)に示す特性の逆の補正を施しても全く問題ない。なお、図6の(A)、(B)に示した例では輝度レベル1.0をクロスする係数特性としているが、勿論画面の全ての位置に対する係数を1.0以上又は1.0以下のように設定し、輝度レベル1.0をクロスさせない場合もありうる。

【0018】このように第2の実施の形態においては、被写体の形状に応じて画面内の被写体の輝度分布を検知し、その検知結果から補正係数を自動的に選択、設定することができる。

【0019】なお、上記各実施の形態においては、光源装置を備えた面順次式の電子内視鏡に適用したものを示したが、本発明は同時式の電子内視鏡など独自の光源を使用して撮像する撮像装置の映像信号処理装置にも適用できる。

【0020】

【発明の効果】以上、実施の形態に基づいて説明したように、請求項1に係る発明によれば、内視鏡画像などの独特な被写体の構造により画面中央付近が周辺部に比べて高輝度又は低輝度となっているような高輝度領域と低輝度領域が混在する画面でも、高輝度領域又は低輝度領域周辺部それぞれの階調表現を損なうことなく、映像を表示することが可能となる。また、請求項2に係る発明によれば、画面中央部の輝度信号レベルと周辺部の平均輝度信号レベルの比較結果に対応して選択的に係数を発生するようにしているので、画面内の被写体の輝度分布に応じて最適なゲインを設定する係数を自動的に選択設定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る映像信号処理装置の第1の実施の形態を適用した電子内視鏡の全体構成を示す概略図である。

【図2】図1に示した第1の実施の形態におけるガンマ変換回路の構成を示すブロック図である。

【図3】管状被写体に対応してLUTに設定された係数を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態におけるガンマ変換回路の構成を示すブロック図である。

【図5】第2の実施の形態において画面の輝度を検知する部分を示す図である。

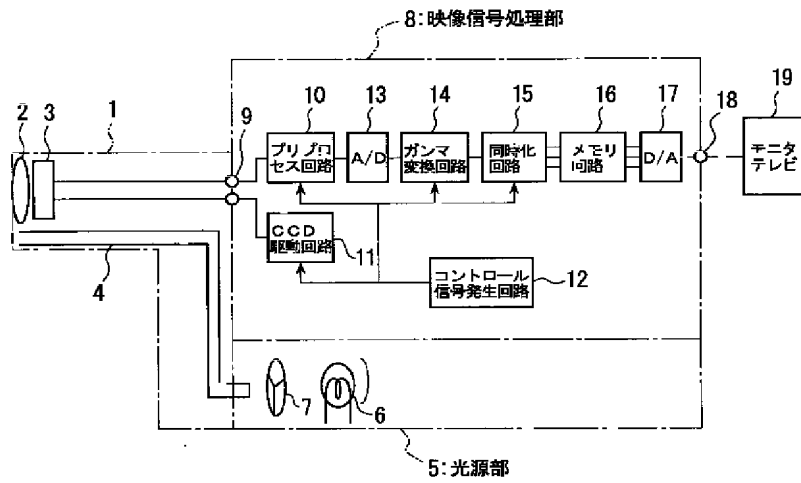
【図6】中央部の輝度レベルが周辺部の平均輝度レベルより低い場合における係数特性を示す図である。

【図7】中央部の輝度レベルが周辺部の平均輝度レベルより高い場合における係数特性を示す図である。

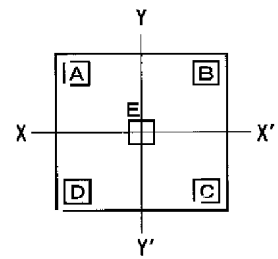
【符号の説明】

- 1 電子内視鏡挿入部
- 2 対物レンズ
- 3 固体撮像素子
- 4 照明用ライトガイド
- 5 光源部
- 6 光源ランプ
- 7 回転RGBフィルタ
- 8 映像信号処理部
- 9、18 コネクタ
- 10 プリプロセス回路
- 11 CCD駆動回路
- 12 コントロール信号発生回路
- 13 アナログデジタル変換器
- 14 ガンマ変換回路
- 15 同時化回路
- 16 メモリ回路
- 17 デジタルアナログ変換器
- 19 モニタ
- 21 コントロール回路
- 22 LUT
- 23 乗算器
- 24 クリップ回路
- 25 ガンマ補正回路
- 26 中央部輝度検知回路
- 27 周辺部輝度検知回路
- 28 比較回路

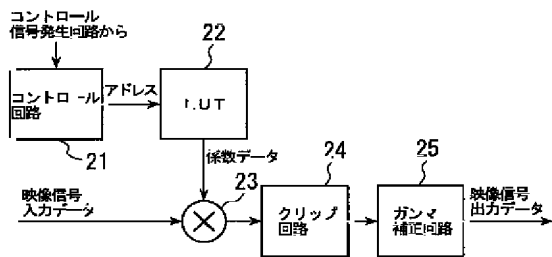
【図1】



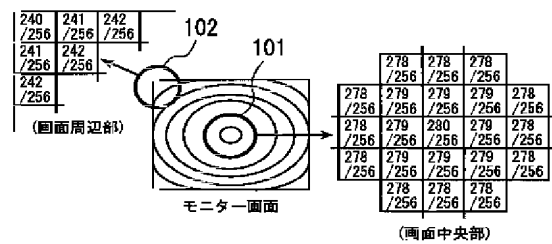
【図5】



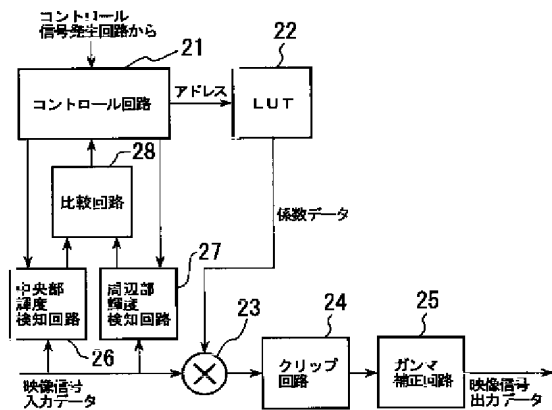
【図2】



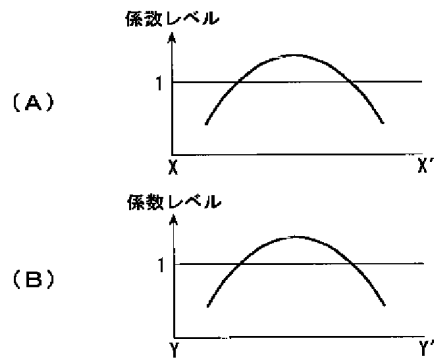
【図3】



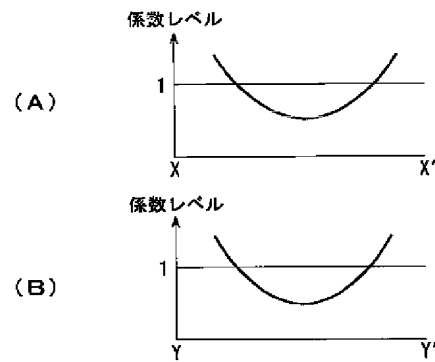
【図4】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C061 CC06 LL02 MM03 NN01 SS08
 SS10 SS11 SS23 TT01 TT06
 TT20
 5B057 AA07 BA02 CA01 CA08 CA12
 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16
 CC01 CE11 CH07
 5C021 PA17 PA85 PA86 RB03 XA32
 XA33 XA34 XA35
 5C054 AA01 AA05 CA04 CC07 EA01
 EA05 EB05 EB07 ED13 HA12